

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Sang-chul SHIN et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: August 19, 2003

Examiner: Unassigned

For: HARD DISC DRIVE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-48974

Filed: August 19, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified paper attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: August 19, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2002년 제 48974 호
Application Number PATENT-2002-0048974

출원년월일 : 2002년 08월 19일
Date of Application AUG 19, 2002

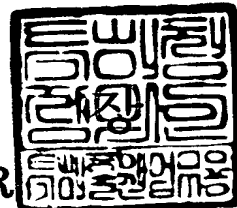
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 09 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.08.19
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	하드 디스크 드라이브
【발명의 영문명칭】	Hard disk drive
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신상철
【성명의 영문표기】	SHIN, Sang Chul
【주민등록번호】	730715-1650213
【우편번호】	447-010
【주소】	경기도 오산시 오산동 920-2 주공아파트 207동 1301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정우철
【성명의 영문표기】	JEONG, Woo Cheol
【주민등록번호】	660816-1036212
【우편번호】	431-070

【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 34번지 삼성래미안아파트 102동 1402호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이철우		
【성명의 영문표기】	LEE, Chul Woo		
【주민등록번호】	570723-1024313		
【우편번호】	463-020		
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 파크타운 대림아파트 103동 604호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	5	면	5,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	18	항	685,000 원
【합계】	719,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

하드 디스크 드라이브의 베이스에서, 디스크의 저면에 대응하는 부분에 디스크의 기록면에 근접하는 에어댐핑 램프가 마련되고, 상기 디스크의 기록면에 대응하는 HGA 및 이를 지지하는 서스펜션이 회동하는 것으로 상기 에어댐핑 램프에 비해 낮은 높이를 가지는 슬라이더 이동영역이 마련되고, 상기 슬라이더 이동영역의 바닥에는 상기 HGA의 이동경로를 따라 연장되는 공기 유동경로 연장용 채널이 형성되어있다. 채널에 의한 공기 유동경로의 연장에 의해 유속이 저하되고 따라서 이 부분에서의 진동이 감소된다. 또한 압력차에 의해 HGA를 디스크로 밀어줌으로써 슬라이더의 부상안정성을 높인다.

【대표도】

도 3

【색인어】

하드, 디스크, 드라이브, 슬라이더, 유동경로, 진동, 감소

【명세서】**【발명의 명칭】**

하드 디스크 드라이브{Hard disk drive}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 하드 디스크 드라이브의 개략적 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 종래 하드 디스크 드라이브에서 디스크와 베이스 및 이들 사이의 HGA의 관계를 보인 개략적 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 개략적 평면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브에서 디스크와 베이스 및 이들 사이의 HGA의 관계를 보인 개략적 단면도이다.

도 5a, 5b 및 도 5c는 도 1에 도시된 하드 디스크 드라이브 및 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 실시예 1, 2에서의 부분적 수직구조의 비교하기 위한 단면도이다.

도 6 내지 도 8은 도 5a 내지 도 5c에 도시된 구조의 베이스들에 정상적인 HGA 및 비정상적인 HGA를 적용했을 때의 주파수 응답 특성을 보인다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 하드 디스크 드라이브에 관한 것으로서, 슬라이더가 특정 트랙을 추종할 때에 발생하는 공기유동에 의한 슬라이더의 진동을 효과적으로 감소시킬 수 있는 하드 디스크 드라이브에 관한 것이다.

<8> 도 1은 싱글 디스크 및 싱글 헤드에 의한 단채널형 종래 하드 디스크 드라이브의 개략적 단면도이다. 도 1을 참조하면, 하드 디스크 드라이브는 정보가 기록되는 기록면을 가지는 디스크(1)와 디스크의 기록면에 대해 정보의 기록 및 읽기를 행하는 자기헤드를 갖는 슬라이더(미도시)가 조립된 HGA(Head Gimbal Assembly, 2)를 가진다. 디스크(1)는 베이스(3) 상에 설치된 스피들 모터(4)에 의해 회전되며, 상기 HGA(2)는 보이스 코일 모터(5)에 의해 피봇베어링(6a)을 중심으로 회전되는 액츄에이터(6)에 결합된 서스펜션(7)에 결합된다. HGA(2)는 서스펜션(7)에 지지되는 플렉서와 이에 의해 짐발 구조로 지지되는 슬라이더를 구비한다. HGA(2)의 구조는 일반적으로 잘 알려져 있기 때문에 더 이상 설명되지 않는다.

<9> 위와 같은 구조의 디스크(1)의 기록면은 베이스(3)를 향하고 있고, 따라서, HGA(2)는 베이스(3)와 디스크(1) 사이에 위치한 상태에서 디스크(1)의 안쪽 기록면을 따라 이동한다. 디스크(1)의 기록면에 대면하는 베이스(3)의 바닥에는 기록면에 매우 근접하게 형성되는 디스크 에어댐핑(air damping) 영역을 형성하기 위한 램프(ramp, 3b)가 소정높이로 형성된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 디스크(1) 및 이에 관계된 전술한 제반 부품이 설치되는 공간은 테두리(3a)에 의해 에워싸인다. 상기 테두리(3a)는 상기 공간을 폐쇄하는 덮개(미도시)가 밀착되는 부분이며, 따라서 상기 에어댐핑 램프(3b)에 비해 높은 높이를 가진다. 그리고 HGA(2) 및 이를 지지하는 서스펜션(7)이 회동하는 영역에는 상기 에어댐핑 램프(3b)에 비해 낮게 위치하고 따라서 서스펜션(7) 및 이의 선단부에 마련된

HGA(2)의 이동을 허용하는 슬라이더 이동영역(3c) 이 마련된다. 즉, 상기 디스크(1)와 베이스(3)의 사이의 공간은 서스펜션(7) 및 HGA(2)의 이동을 허용하기 위한 공간을 제외하고는 매우 좁은 간격을 유지한다. 이러한 서스펜션(7)의 이동을 허용하기 위하여 상기 스피들 모터(4)의 플랜지(4a)에도 상기 슬라이더 이동영역(3c)의 바닥과 같은 높이를 유지하는 오목부(4b)가 마련되어 있다.

<10> 상기와 같은 하드 디스크 드라이브에서, 베이스(3) 및 이를 커버하는 덮개에 의해 밀폐된 폐공간 내에서 디스크(1)가 회전하므로 디스크(1) 회전에 의한 공기유동이 발생하고 이 유동은 디스크 드라이브 내의 공간부 형상에 따라 흐르게 된다. 스피들 모터(4)가 회전하면서 디스크(1)를 회전시킨 후 일정 회전속도에 도달하여 일정 오차범위 내에서 회전하며, 보이스 코일 모터(5)에 전류를 인가하여 액츄에이터(6)를 피봇 베어링(6a)을 중심으로 회전시킴으로써 HGA(2)의 헤드가 특정 트랙을 추종토록 한다. HGA(2)에 마련된 헤드는 디스크(1)의 기록면에 기록된 서보 신호를 읽어 들여 특정 트랙을 찾고 추정한다. 이와 같이 디스크(1)가 일정속도로 회전하게 되면 폐공간인 드라이브내에서 공기 유동이 발생하고 이 공기유동에 의해 헤드의 부상력과 헤드의 예하중(preload 또는 gramload)가 평형을 이루게 되는 위치로 부상하게 된다. 상기 HGA(2)와 이를 지지하는 서스펜션(7)을 포함하는 HSA(head suspension assembly)는 디스크 회전에 의해 발생하는 공기 유동에 의한 영향을 받아 구조적으로 진동을 하게 된다. 즉, 디스크 드라이브 내의 유동에 의해 서스펜션(7)과 이의 선단에 부착되어 있는 HGA(2)가 진동한다. 이들은 특정 트랙을 추종 시에 공기유동에 의해 특정 주파수, 특히10KHz 근방의 주파수 대역에서 진동

하게 된다. 정상적인 HSA는 디스크의 회전속도와 부상높이(Z-height)에 따라 슬라이더가 적절한 압력으로 접촉되도록 슬라이더에 예하중을 부가하도록 되어 있다. 정상적인 HSA의 경우, 공기 유동에 의한 슬라이더, 플렉서 등의 구조적 진동이 거의 발생하지 않으나, 예하중이나 HGA에서의 슬라이더의 자세 등이 비정상적인 경우, HGA의 거동에서 특정 주파수 예를 들어, 10KHz 대역의 국부진동이 크게 발생한다. 이러한 국부적 진동은 PES(position error signal)를 악화시키고 제품의 수율(yield)을 낮추게 된다. 이러한 진동은 또한, 특정트랙에서 슬라이더(엄밀히는 슬라이더에 마련되는 읽기 소자 및 쓰기 소자)가 읽기/쓰기를 수행할 때 인접한 다른 트랙의 정보를 읽거나 여기에 데이터를 기록하는 등의 에러(error)를 발생시킬 수 있게 된다. 이로 인해 하드 디스크 드라이브의 서보 성능 뿐 아니라 드라이브 전체 성능을 저하시킨다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <11> 본 발명은 공기유동에 의해 발생하는 HGA에서의 구조적 진동을 효과적으로 억제하고 이를 통해 향상된 신뢰성 및 수율을 가지는 하드 디스크 드라이브를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <12> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면,
- <13> 베이스와;
- <14> 상기 베이스에 설치되는 스피들 모터에 결합되는 정보 기록용 디스크와;
- <15> 상기 디스크의 정보 기록면에 대응하는 HGA와;
- <16> 상기 HGA를 지지하는 서스펜션과;

- <17> 상기 서스펜션을 지지하며, 상기 베이스에 회전가능하게 설치되는 액츄에이터와;
- <18> 상기 액츄에이터를 구동하는 보이스 코일 모터를; 구비하며,
- <19> 상기 베이스에서, 디스크의 저면에 대응하는 부분에 디스크의 기록면에 근접하는 에어댐핑 램프가 마련되고, 상기 디스크의 기록면에 대응하는 HGA 및 이를 지지하는 서스펜션이 회동하는 것으로 상기 에어댐핑 램프에 비해 낮은 높이를 가지는 슬라이더 이동영역이 마련되고,
- <20> 상기 슬라이더 이동영역의 바닥에는 상기 HGA의 이동경로를 따라 연장되며 슬라이더 이동영역의 바닥에 비해 낮게 위치하는 바닥면과 그 양측의 벽면을 가지는 공기 유동 경로 연장용 채널이 형성되어 있는 하드 디스크 드라이브가 제공된다.
- <21> 상기 본 발명의 하드 디스크 드라이브에 있어서, 상기 채널의 바닥면 양측의 벽면은 채널의 바닥에 대해 소정각도로 경사지게 형성되어 있는 것이 바람직하며, 상기 벽면은 베이스의 평면에 대해 45도 이하의 경사각으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <22> 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 채널을 향하는 상기 에어댐핑 램프의 단부에 경사면이 마련되고, 상기 에어댐핑 램프의 경사면과 이에 인접하는 채널의 벽면 및 이들 사이에서 상기 HGA 이동경로의 바닥면과 같은 높이를 가지는 부분에 의한 계단부가 마련된다.
- <23> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 채널과 상기 에어댐핑 램프가 인접한 상태에서 연속적으로 형성되어, 상기 에어댐핑 램프를 향하는 상기 채널의 벽면이 상기 에어댐핑 램프의 상면으로 연장되어 형성된다.

- <24> 상기 본 발명의 하드 디스크 드라이브에 있어서, 상기 HGA의 중심을 통과하는 중심축이 상기 채널의 바닥부분을 통과하고, 채널의 양측 벽면은 상기 중심축으로부터 소정 거리 이격되어 있는 것이 바람직하다.
- <25> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <26> 도 3은 싱글 디스크 및 싱글 헤드에 의한 단채널형 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 개략적 단면도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브는 HGA(20) 및 서스펜션(70)의 회동을 위한 슬라이더 이동영역(30c)의 바닥에 형성되는 채널(30d)을 제외하고는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 종래 하드 디스크 드라이브와 사실상 동일한 구조를 가진다. 상기 채널(30d)은 베이스(30) 표면에서의 공기 유동경로를 연장하기 위한 수단이다.
- <27> 도 3을 참조하면, 정보가 기록되는 기록면을 가지는 디스크(10)가 베이스(30)에 설치된 스피들 모터(40)에 결합된다. 상기 디스크(10)의 주위는 벽체(30a)에 의해 에워싸여 있고, 따라서 벽체(30a)의 안쪽에는 디스크(10)의 기록면(저면)에 인접하는 에어댐핑 램프(30b)가 마련된다. 한편, 디스크(10)의 저면에는 정보의 기록 및 읽기를 행하는 자기헤드를 갖는 슬라이더(미도시)가 조립된 HGA(Head Gimbal Assembly, 20)가 위치한다. HGA(20) 및 이를 지지하는 서스펜션(70)이 위치하는 부분은 전술한 슬라이더 이동영역(30c)이며, 이 슬라이더 이동영역(30c)은 상기 디스크(10)의 회전축을 "C" 형으로 에워싸는 형태의 에어댐핑 램프(30b)의 끊어진 부분에 마련된다.
- <28> 상기 HGA(20)는 서스펜션(70)의 일단부에 결합되며, 서스펜션(70)의 타단부는 보이스 코일모터(50)에 의해 피봇베어링(60a)을 중심으로 회전되는 보이스 코일 모터(50)

에 의해 회전되는 액츄에이터 암(60)에 결합된다. HGA(20)는 일반적인 구조를 가지는 것으로서 예를 들어 서스펜션(70)에 지지되는 플렉서와 이에 의해 짐발 구조로 지지되는 슬라이더를 구비한다. 여기에서 슬라이더에는 잘 알려진 바와 같이 디스크(10)의 기록면에 정보를 쓰고 읽는 쓰기 소자 및 읽기 소자가 형성되어 있는 것이다. 본 실시예의 설명에서 디스크의 표면 사이에 에어베어링을 형성하는 슬라이더가 이를 같이 포함하는 것으로 간주하여 설명된다.

<29> 한편, 도 4를 참조하면, 위와 같은 구조의 디스크(10)의 기록면은 베이스(30)의 에어댐핑 램프(30b)의 표면에 매우 좁은 간격을 두고 떨어져 있다. 상기 에어댐핑 램프(30b)의 가장자리는 테두리(30a)에 의해 막혀 있다. 즉, 상기 디스크(10) 및 이에 관계된 전술한 제반부품이 설치되는 공간은 테두리(30a)에 의해 에워싸인다. 상기 테두리(30a)는 상기 공간을 폐쇄하는 덮개(미도시)가 밀착되는 부분이며, 따라서 상기 에어댐핑 램프(30b)에 비해 높은 높이를 가진다. 그리고 HGA(20) 및 이를 지지하는 서스펜션(70)이 회동하는 영역에는 상기 에어댐핑 램프(30b)에 비해 낮게 위치하고 따라서 서스펜션(70) 및 이의 선단부에 마련된 HGA(20) 또는 이의 한 부품인 슬라이더의 이동을 허용하는 슬라이더 이동영역(30c)이 마련된다. 그리고 슬라이더 이동영역(30c)에서 HGA의 직하부에는 바닥면 양측에 벽면(a, b)이 마련된 채널(30d)이 소정 깊이로 형성된다. 즉, 상기 디스크(10)와 베이스(30)의 사이의 공간은 서스펜션(70) 및 HGA(20)의 이동을 허용하기 위한 공간을 제외하고는 매우 좁은 간격을 유지한다. 슬라이더 이동영역(30c)의 바닥에는 상기 채널(30d)이 형성되어서 베이스(30) 바닥에서의 공기유동경로를 보다 길게 연장한다. 상기 채널(30d)의 바닥은 양측의 벽면(a, b)을 통해 슬라이더 이동영역(30c)의 바닥과 연결되며, 에어댐핑 램프(30b)의 표면은 에어댐핑 램프(30b)의 단부에

마련된 램프 경사면(c)에 의해 슬라이더 이동영역(30c)의 바닥으로 연결된다. 이러한 서스펜션(70)의 이동을 허용하기 위하여 상기 스프링들 모터(40)의 플랜지(40a)에도 상기 슬라이더 이동영역(3b)의 바닥과 같은 높이를 유지하는 오목부(40b)가 마련되어 있다. 상기 벽면(a, b)은 공기 유동시 와류(vortex) 발생을 억제하기 위하여 베이스(30)의 평면 또는 채널(30d)의 바닥에 대해 45도 이하의 각도를 유지시키는 것이 바람직하다. 또한, 에어댐핑 램프(30b)의 경사면(c) 역시 45도 이하의 각도를 유지시키는 것이 바람직하다.

<30> 도 1에 도시된 종래 하드 디스크 드라이브의 베이스(3)에서는 도 2 및 도 5a에 도시된 바와 같이 HGA 운동 영역(3c)에 해당하는 부분의 바닥이 평면으로 형성되어 있다. 그러나 본 발명에 따르면, 도 4 와 함께 설명된 바와 같이 HGA(20)의 하부에 베이스(30)의 바닥 부분으로부터 소정깊이 인입된 채널(30d)이 형성된다. 이때에 도 5b에 도시된 바와 같이 HGA(20)을 통과하는 중심선(x-x)이 채널(30d)의 바닥부분을 통과해야 하며, 이때에 이 양측의 벽면(a, b)은 중심선(x-x)으로부터 소정거리(L1, L2) 이격되어야 한다

<31> 이와 같이 본 발명을 특징지우는 채널(30d)에 의하면, 비정상적인 예하중 또는 조립상태의 HGA 등에서의 진동 특히 10KHz 부근에서의 국부적 진동을 크게 감소시킨다.

<32> HSA는 디스크의 고속회전 유동과 평형을 이루어 슬라이더가 디스크 면에서 일정거리(Z-height)유지하도록 미리 예하중이 가해진 상태이다. 디스크의 고속회전에 의한 유동으로 HGA에 부착된 슬라이더가 디스크 면에서 일정거리(Z-height)만큼 부상하게 된다. 슬라이더가 부상된 상태에 있을 때, 디스크의 고속회전 유동에 의해 슬라이더는 진동을 한다. 이때에 HGA 이동경로(30c)에 채널(30d)을 형성하여 이 부분이 인근영역보다 디스

크와의 거리를 멀게 하며, 하드 디스크 드라이브에서의 HGA의 유동, 특히 국소적 구조적 결함이 있는 HGA에 의한 진동을 개선시킬 수 있다.

<33> 디스크(10)의 회전으로 베이스(30)와 서스펜션(70) 사이에 일정속도의 공기유동이 일어난다. 이때에 공기 유동은 서스펜션의 선단 특히 HGA 부근에서 와류를 형성하여 진동 및 자려진동(self-vibration)등으로 인한 HGA의 비정상적 진동을 야기한다. 이의 영향은 HSA의 예하중이 디스크회전속도와 디스크와 헤드사이의 일정거리(Z-height)에 맞게 정확히 부여되지 않은 경우 또는 국부적인 구조 변형 이 있는 경우에 크게 나타난다. 이러한 진동 문제를 해소하기 위하여 본 발명은 전술한 바와 같은 양측에 경사면(a, b)을 갖는 채널(30d)을 베이스(30)에 형성한다. 이러한 채널(30d)에 의하면, 베이스(30)의 표면을 따라 흐르는 공기가 HGA 부근의 채널(30b)의 경사진 양 벽면(a, b) 및 그 바닥면을 따라 유동하게 되므로 공기의 유동속도가 감소됨으로써 와류가 감소되고 따라서 진동이 감소된다.

<34> 도 6 은 종래 하드 디스크 드라이브의 진동 주파수 특성을 나타내 보인 그래프이며, 도 7 및 8 은 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 실시예에 따른 진동 주파수 특성을 보이는 그래프이다. 도 7 및 도 8에 표시된 범례에서 B1은 도 5a 에 도시된 바와 같이 슬라이더 이동영역의 표면이 편평한 종래 베이스(B1)를 적용한 것을 나타내며, B2는 도 4와 함께 설명된 본 발명의 제1실시예에 따른 것으로서 도 5b에 도시된 바와 같이 HGA의 하부에만 채널이 형성되고, 따라서 채널과 램프가 소정거리 이격된 상태에서 계단부(30e)가 마련된 베이스(30)를 적용한 것이다.

<35> 그리고, B3는 본 발명의 제2실시예에 따른 것으로서 도 5c에 도시된 바와 같이 HGA 하부 전체적으로 매우 넓은 면적으로 채널(30d')이 형성되어 에어댐핑 램프(30b)와

채널(30d')이 연속적으로 형성된 구조를 가지는 베이스를 보인다. 따라서, 제2실시예에서의 베이스(30)에는 상기 채널(30d')이 에어댐핑 램프(30b)에 까지 확장되어 도 4b에서의 벽면(b)과 램프 경사면(c)이 합쳐진 제3의 경사진 벽면(b')을 갖는 채널(30d')이 형성되며, 따라서 제1실시예에서의 계단부(30e)가 제거된다. 여기에서, 도 5c에 도시된 바와 같이 HGA(20)을 통과하는 중심선(x-x)이 채널(30d')의 바닥부분을 통과해야 하며, 이때 이 양측의 경사진 벽면(a, b')은 중심선(x-x)로부터 소정거리(L1, L3) 이격되어야 한다. 이때에 전술한 실시예1에서와 마찬가지로 채널 양측의 벽면(a, b')은 공기 유동시 와류 발생을 억제하기 위하여 채널(30d')에 대해 45도 이하의 각도를 유지시키는 것이 바람직하다.

<36> 도 6 내지 도 8에서, 각 베이스(B1, B2, B3)에 병기된 범례에서 H1은 성능에는 문제가 없으나 예하중이 기준치 미달하거나 구조적 결함이 있는 HGA를 의미하며, H2 및 H3는 서로 다른 정상적인 HGA를 의미한다. 따라서 B1H1은 종래의 베이스에 성능에는 문제가 없으나 예하중 또는 구조에 문제가 있는 HGA가 적용된 샘플의 특성을 보이는 것이다.

<37> 도 6을 참조하면, 채널이 형성되지 않은 기존 베이스(B1)에 비정상헤드(H1)가 장착될 경우, HGA의 구조 모드에 해당하는 주파수가 정상헤드(H3)에 견주어 많이 발생하고 있다. 이는 드라이브의 성능저하 즉, PES(position error signal)의 악화시키는 역할을 한다. 특히 10Khz근방의 PES가 나빠져 문제를 야기시키는 경향을 보인다.

<38> 도 7을 참조하면, 도 5c에 도시된 바와 같은 채널(30d')이 형성된 B3 베이스(30)에 비정상헤드(H1) 장착될 경우, 도 6에서 관찰되는 HGA의 구조모드가 거의 나타나지 않고 있으며, 10Khz근방의 주파수는 11KHz대역으로 이동하여 PES에서 문제가 되는 10KHz에서 응답에 영향을 주지 않는다.

<39> 도 8은 상기 세가지 종류의 베이스(B1, B2, B3)들에 정상적인 헤드(H2, H3)를 장착하여 얻은 주파수 응답을 보인다. 도 8을 통해서 알수 있듯이, 정상적인 헤드의 경우는 베이스의 채널의 형성의 유무에 상관없이 동일한 응답을 보이고 있다.

<40> 따라서, 샘플링검사에 의해 들어오는 헤드의 안정성을 위해 베이스에 도 5b, 도 5c에 도시된 바와 같은 채널(30d)을 형성하는 것이 드라이브 레벨에서 헤드의 안정성에 기여할 수 있음을 알수 있다.

【발명의 효과】

<41> 상기한 바와 같이, 본 발명은 베이스에서 슬라이더 또는 이를 포함하는 슬라이더 이동영역의 바닥에 공기 유동경로를 연장시켜 베이스의 바닥을 따라 유동하는 공기의 유동거리를 연장함으로써 이 부분에서의 공기 유동속도를 떨어뜨리고 따라서 이를 통해 HGA의 진동을 효과적으로 감소시킨다.

<42> 특히 채널에 의해 HGA와 베이스 사이에서의 경로 연장에 의해 이 부분에서의 유속 저하 및 이에 따른 압력 증가를 유도하고 따라서 상대적으로 높은 속도와 이에 따른 낮은 압력이 HGA와 디스크 사이에 나타나게 됨으로써, HGA에 압력차에 의해 디스크 쪽으로 이동하는 힘을 가지게 된다. 이러한 압력차에 의한 HGA의 이동은 디스크의 기록면에 대한 HGA에 마련된 슬라이더의 안정된 비행을 도모한다. 따라서 이러한 안정적인 비행에 의해 진동이 감소되게 된다.

<43> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실

시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는
첨부된 특허청구범위에 한해서 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

정보 저장을 위한 디스크;

상기 디스크에 정보를 읽기/기록을 행하는 헤드가 마련된 슬라이더;

상기 슬라이더를 구동하는 구동수단;

상기 디스크의 저면에 근접하는 에어댐핑램프와, 상기 슬라이더 및 이를 지지하는 구동수단이 이동하는 영역으로 상기 에어댐핑램프에 비해 낮은 높이를 가지는 이동영역이 마련되어 있는 베이스;를 구비하고,

상기 이동영역의 바닥에는 적어도 상기 슬라이더의 이동경로를 따라 연장되며 상기 이동영역의 바닥에 비해 낮게 위치하는 바닥면과 그 양측의 벽면을 가지는 공기 유동경로 연장용 채널이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 채널의 바닥면 양측의 벽면은 채널의 바닥에 대해 소정각도로 경사지게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 채널을 향하는 상기 에어댐핑 램프의 단부에 경사면이 마련되어 있고,

상기 에어댐핑 램프의 경사면과 이에 인접하는 채널의 벽면 및 이들 사이에서 상기 이동경로의 바닥면과 같은 높이를 가지는 부분에 의한 계단부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 채널과 상기 에어댐핑 램프가 인접한 상태에서 연속적으로 형성되어, 상기 에어댐핑 램프를 향하는 상기 채널의 벽면이 상기 에어댐핑 램프의 상면으로 연장되어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 슬라이더의 중심을 통과하는 중심축이 상기 채널의 바닥부분을 통과하고, 채널의 양측 벽면은 상기 중심축으로부터 소정거리 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 6】

제 3 항에 있어서,

상기 슬라이더의 중심을 통과하는 중심축이 상기 채널의 바닥부분을 통과하고, 채널의 양측 벽면은 상기 중심축으로부터 소정거리 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 7】

제 4 항에 있어서,

상기 슬라이더의 중심을 통과하는 중심축이 상기 채널의 바닥부분을 통과하고, 채널의 양측 벽면은 상기 중심축으로부터 소정거리 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 8】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

채널의 벽면은 상기 베이스의 평면에 대해 45도 이하의 각도로 경사져 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 9】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 채널을 향하는 에어댐핑 램프의 일단부에 경사면이 마련되고, 이 경사면은 상기 베이스의 평면에 대해 45도 이하의 각도로 경사져 있는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 10】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 구동수단은:

상기 베이스에 설치되는 보이스코일 모터에 의해 회전되는 액츄에이터 암;

상기 액츄에이터 암에 그 일단이 결합되며 그 타단에는 상기 슬라이더가 결합되는 서스펜션;을 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 슬라이더는 상기 서스펜션에 결합되는 플렉서에 대해 짐발형태로 결합되어 되어 상기 플렉서와 함께 HGA(Head Gimbal Assenbly)를 마련하는 것을 특징으로 하드 디스크 드라이브.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 공기 유동경로 연장용 채널은 상기 HGA의 이동경로에 대응하게 형성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 13】

제 3 항에 있어서,

상기 구동수단은:

상기 베이스에 설치되는 보이스코일 모터에 의해 회전되는 액츄에이터 암;

상기 액츄에이터 암에 그 일단이 결합되며 그 타단에는 상기 슬라이더가 결합되는 서스펜션;을 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 슬라이더는 상기 서스펜션에 결합되는 플렉서에 대해 짐발형태로 결합되어 되어 상기 플렉서와 함께 HGA(Head Gimbal Assenbly)를 마련하는 것을 특징으로 하드 디스크 드라이브.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 공기 유동경로 연장용 채널은 상기 HGA의 이동경로에 대응하게 형성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 16】

제 4 항에 있어서,

상기 구동수단은:

상기 베이스에 설치되는 보이스코일 모터에 의해 회전되는 액츄에이터 암;

상기 액츄에이터 암에 그 일단이 결합되며 그 타단에는 상기 슬라이더가 결합되는 서스펜션;을 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

상기 슬라이더는 상기 서스펜션에 결합되는 플렉서에 대해 짐발형태로 결합되어 되어 상기 플렉서와 함께 HGA(Head Gimbal Assembly)를 마련하는 것을 특징으로 하드 디스크 드라이브.

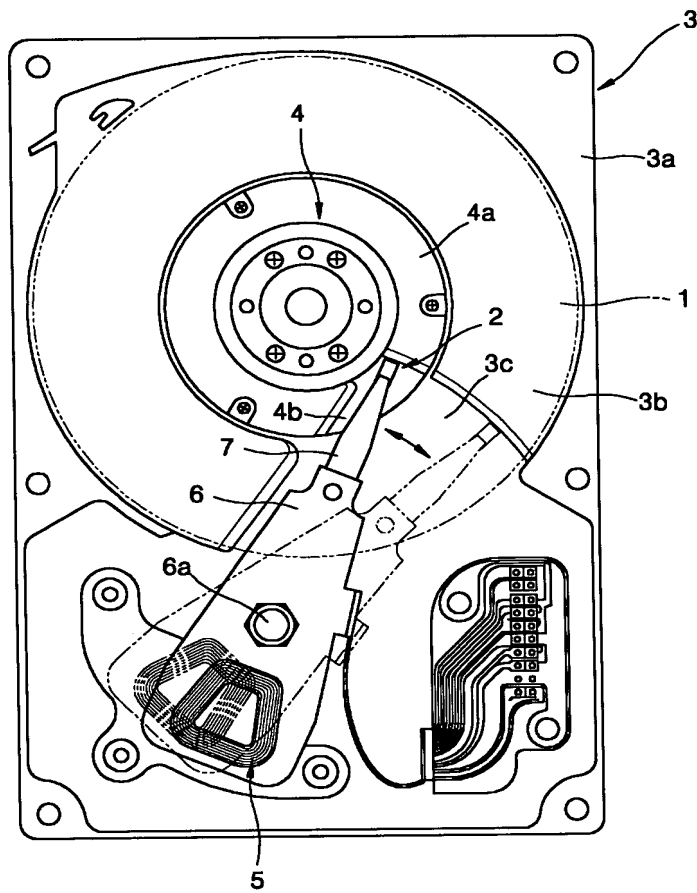
【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

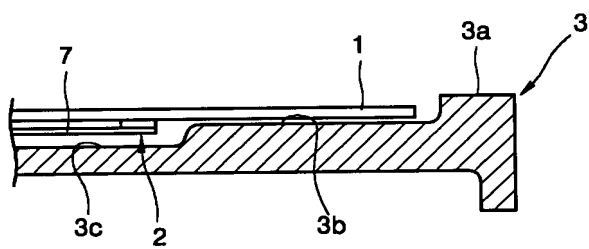
상기 공기 유동경로 연장용 채널은 상기 HGA의 이동경로에 대응하게 형성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브.

【도면】

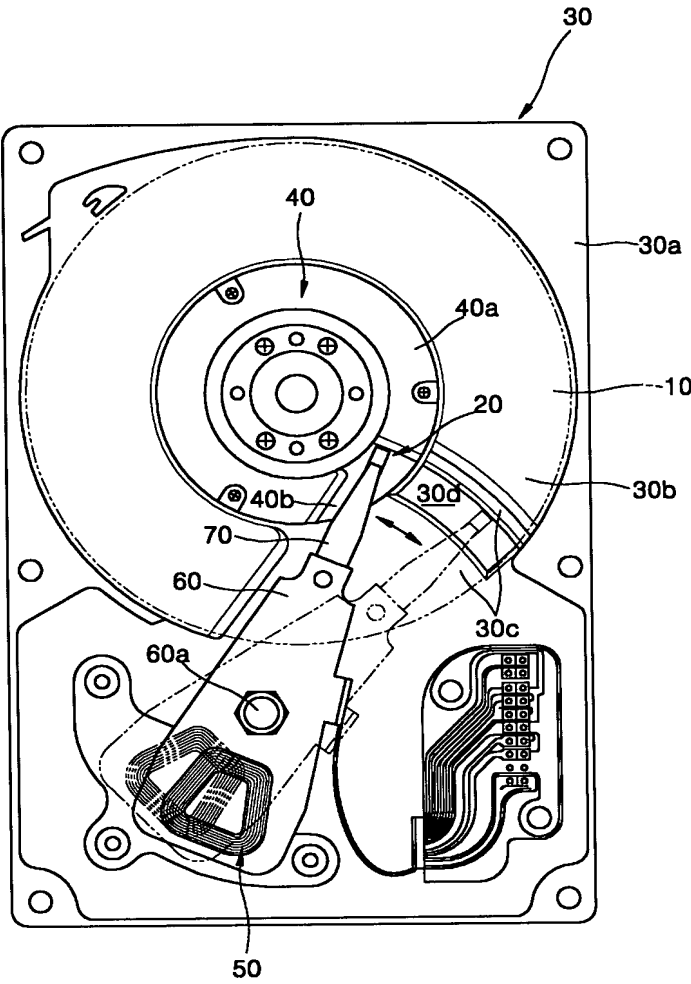
【도 1】



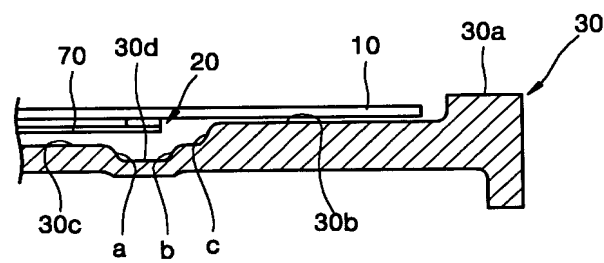
【도 2】



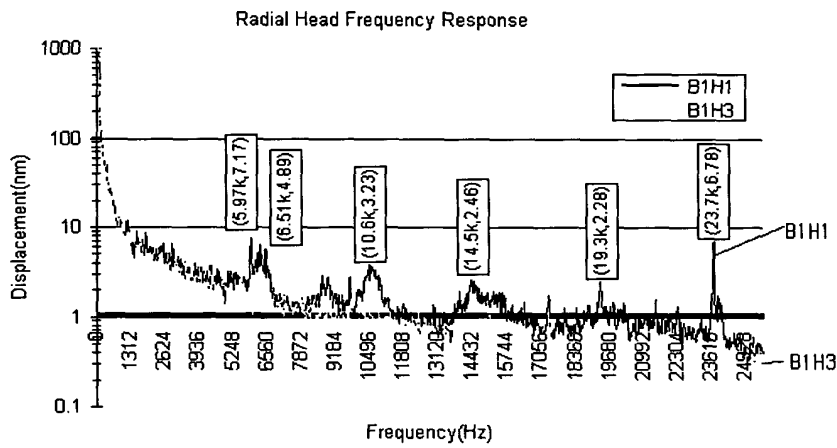
【도 3】



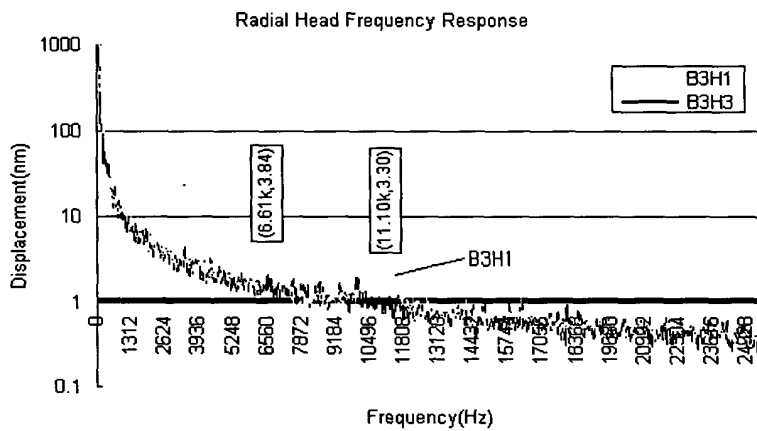
【도 4】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

